

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 3 月 15 日 (15.03.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/17725 A1

(51) 国際特許分類: B24B 37/00, H01L 21/304

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/05921

(22) 国際出願日: 2000 年 8 月 31 日 (31.08.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/248487 1999 年 9 月 2 日 (02.09.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 帝人メトン株式会社 (TEIJIN-METTON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田建孔

(YAMADA, Takeyoshi) [JP/JP]. 吉田英次 (YOSHIDA, Hidetsugu) [JP/JP]; 〒740-0014 山口県岩国市日の出町 2 番 1 号 帝人メトン株式会社 テクニカルセンター内 Yamaguchi (JP). 吉清暢男 (YOSHIKIYO, Nobuo) [JP/JP]; 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 1 番 1 号 帝人メトン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士 大島正孝 (OHSHIMA, Masataka); 〒160-0004 東京都新宿区四谷四丁目 3 番地 福屋ビル 大島特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: POLISHING PAD

(54) 発明の名称: 研磨パッド

(57) Abstract: A polishing pad for polishing the surface of a work, characterized in that (A) it comprises a resin formed by the ring-opening metathesis polymerization of a cycloolefin, and (B) the resin has a heat distortion temperature of 90 to 135°C, a modulus in compression of 980 to 2,940 MPa, and a water absorption of 0.01 to 0.25 wt.%. The polishing pad has a moderate hardness and a low water absorption, does not mar the surface of the work, and has durability.

(57) 要約:

被研磨物質の表面を研磨するための研磨パッドであって、該研磨パッドは

(A) 環状オレフィンのメタセシス重合による開環重合体からなる樹脂により形成され、そして

(B) 該樹脂は、熱変形温度が 90～135℃であり、圧縮弾性率が 980～2,940 MPa でありかつ吸水率が 0.01～0.25 重量%である、ことを特徴とする研磨パッド。

本発明の研磨パッドは適度の硬度を有し、吸水率が小さく、被研磨物質の表面を傷つけず、しかも耐久性を有している。

WO 01/17725 A1

2

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
B24D 3/28

(11) 공개번호 특2001-0092423
(43) 공개일자 2001년10월24일

(21) 출원번호	10-2001-7005300		
(22) 출원일자	2001년 04월 27일		
번역문제출일자	2001년 04월 27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2000/05921	(87) 국제공개번호	WO 2001/17725
(86) 국제출원출원일자	2000년 08월 31일	(87) 국제공개일자	2001년 03월 15일
(81) 지정국	국내특허 : 대한민국 미국		
(30) 우선권주장	1999-248487 1999년 09월 02일	일본 (JP)	
(71) 출원인	데이진 메톤 가부시카가이샤 나카모리 히데오		
	일본 도쿄도 지요다구 우치사이와이초 2-1-1		
(72) 발명자	야마다다케 요시		
	일본 740-00140 야마구치켄 이와쿠니시 히노데초 2-1 데이진메톤가부시카가이샤 테크 니컬센타다이		
	요시다히데츠구		
	일본 740-00140 야마구치켄 이와쿠니시 히노데초 2-1 데이진메톤가부시카가이샤 테크 니컬센타다이		
	요시키요노부오		
	일본 100-0011 도쿄도 지요다구 우치사이와이초 2초메 1-1 데이진메톤가부시카가이 샤다이		
(74) 대리인	특허법인 코리아나		

심사청구 : 없음

(54) 연마패드

요약

피연마물질의 표면을 연마하기 위한 연마패드로서, 상기 연마패드는

(A) 환상 올레핀의 복분해 중합에 의한 개환중합체로 이루어진 수지로 형성되며, 또한,

(B) 상기 수지는, 열변형온도가 90 내지 135 °C 미며, 압축탄성율이 980 내지 2,940 MPa 이며 또한 흡수율이 0.01 내지 0.25 중량% 인 것을 특징으로 하는 연마패드.

본 발명의 연마패드는 적당한 경도를 갖고, 흡수율이 작고, 피연마물질의 표면을 흠내지 않고, 또한 내구성을 갖고 있다.

발명자

기술분야

본 발명은, 액정기판용 유리, 하드디스크용 유리기판, 반도체웨이퍼 등의 기판 또는 광학유리나 거울 등의 표면연마에 사용되는 연마패드 및 그 이용에 관한 것이다.

배경기술

최근, 디스플레이나 반도체 등의 초미세화나 고밀도화가 진행되고, 그에 사용되는 기판 등도 그 표면을 고정밀도로 연마할 필요가 있다. 또, 광학유리 등에서도 변형 등을 억제하기 위해 그 표면은 고도의 평활성이 요구되고 있다. 연마 방법도 다양하게 개발되고 있지만, 현재로는 산화세립자 등의 무기미립자 함유 슬러리를 연마제로 사용하여 연마하는 것이 일반적이다.

그 연마시에 사용되는 연마패드로서 폴리우레탄수지, 특히 발포우레탄수지로 형성된 패드가 알려져 있다. 그러나, 폴리우레탄수지는 부드러워 연마패드로서의 내구성이 낮은 점과, 부드러기 때문에 피연마물 표면의 요철 전면을 연마하여, 연마가 필요한 불룩부만을 깎아내는 것 이외에도 동시에 오목부까지 깎아내어 좀처럼 요철을 해소할 수 없는 것이 문제이다.

또, 나일론수지로 형성된 패드도 사용되지만, 대부분의 경우에서 미립자를 포함하는 수(水)슬러리를 사용하기 때문에 나일론수지가 물을 흡수하여, 패드가 변형하고, 피연마물 표면에 줄무늬를 발생시킨다는 문제가 생긴다.

또한 영률(Young's modulus)이 16Pa 이상의 수지를 연마패드로 사용하는 것이 일본 공개특허공보 평9-

11119호에 기재되어 있다. 이 공보에 기재된 구체적인 예는, 폴리카보네이트수지로 이루어진 연마패드이다. 폴리카보네이트수지는, 그 흡수율(吸水率)이 약 0.3 중량%이며 비교적 흡수하기 쉽고, 그로 인해, 연마제 함유 수슬러리의 사용시, 패드의 변형에 의한 상기와 동일한 문제는 해소되지 않는다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 적당한 강도를 갖고, 내구성이 있고, 흡수성이 작고, 또한 다양한 형상으로 용이하게 성형할 수 있는 연마패드를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위해 예의 검토한 결과, 복분해 (metathesis) 중합성 환상 올레핀의 개환중합체(開環重合體)로 이루어진 수지가 연마패드에 대한 요구특성을 만족하는 것을 발견하고, 본 발명에 이른 것이다.

즉, 본 발명은 다음과 같다.

I. 피연마물질의 표면의 연마하기 위한 연마패드로서, 상기 연마패드는

(A) 환상 올레핀의 복분해 중합에 의한 개환중합체로 이루어진 수지로 형성되며, 또한,

(B) 상기 수지는, 열변형온도가 90 내지 135 °C 이며, 압축탄성율이 980 내지 2,940 MPa 이며 또한 흡수율이 0.01 내지 0.25 중량% 인 것을 특징으로 하는 연마패드.

II. 피연마물질의 표면을, 미립자 함유 슬러리를 연마제로 사용하여 연마하는 방법에 있어서, 연마패드로서 상기 연마패드를 사용하는 방법.

이하 본 발명에 대해 더욱 구체적으로 설명한다.

본 발명의 연마패드를 형성하는 수지는, 복분해 중합성 환상 올레핀의 개환중합체에 의한 가교중합체이다.

이러한 복분해 중합성 환상 올레핀으로는, 복분해 중합성 시클로알켄기를 분자중에 1 내지 2 개 함유하는 것이 사용된다. 바람직하게는 노르보르넨골격을 분자중에 적어도 1 개 갖는 화합물이다. 이들의 구체예로서는, 디시클로펜타디엔, 트라이시클로펜타디엔, 시클로펜타디엔-메틸시클로펜타디엔공이량체, 5-에틸리덴노르보르넨, 노르보르넨, 노르보르나디엔, 5-시클로헥세닐노르보르넨, 1,4,5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 1,4-메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-에틸리덴-1,4,5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 6-에틸리덴-1,4-메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, 1,4,5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-헥사히드로나프탈렌, 에틸렌비스(5-노르보르넨) 등을 들 수 있고, 이들의 혼합물도 사용할 수 있다. 특히, 모든 환상 올레핀 중, 디시클로펜타디엔을 50 몰% 이상, 바람직하게는 70 몰% 이상 포함하는 혼합물이 바람직하게 사용된다. 가장 바람직한 것은 모든 환상 올레핀 중, 디시클로펜타디엔을 80 몰% 이상 포함하는 것이다.

또, 필요에 따라, 산소, 질소 등의 이종원소를 함유하는 극성기를 갖는 복분해 중합성 환상 올레핀을 공중합모노머로서 사용할 수 있다. 이러한 공중합모노머도, 노르보르넨 구조단위를 갖는 것이 바람직하며 또한 극성기로서는 에스테르기, 에테르기, 시아노기, N-치환이미드기, 할로젠기 등이 바람직하다. 이러한 공중합모노머의 구체예로서는, 5-메톡시카르보닐노르보르넨, 5-(2-에틸헥실옥시)카르보닐-5-메틸노르보르넨, 5-페닐옥시메틸노르보르넨, 5-시아노노르보르넨, 6-시아노-1,4,5,8-디메타노-1,4,4a,5,6,7,8,8a-옥타히드로나프탈렌, N-부틸피리딘산이미드, 5-크롤노르보르넨 등을 들 수 있다.

본 발명의 수지는, 상기 복분해 중합성 환상 올레핀을, 복분해 중합시켜 얻어진 가교중합체이다. 이러한 복분해 중합에 사용되는 촉매는, 그 자체 알려진 촉매를 사용할 수 있다. 예컨대 루테튬-착체 촉매를 복분해 중합촉매로 사용할 수 있고, 또 후술하는 바와 같은 촉매성분과 활성화제 성분의 조합에 의한 복분해 중합촉매를 사용할 수도 있다. 일반적으로는, 복분해 중합촉매로서 촉매성분과 활성화제 성분을 조합한 복분해 촉매제를 사용하는 것이 실질적으로 우수하다. 이어서, 이 복분해 촉매제를 사용하는 환상 올레핀의 가교중합체의 제조방법에 대해 상세히 기술한다.

이 방법은, 모노머액을 2 개로 나누고, 일방의 모노머액 A (용액 A) 에는, 복분해 중합촉매계의 촉매성분을 함유시키고, 타방의 모노머액 B (용액 B) 에는, 복분해 중합촉매계의 활성화제 성분을 함유시켜, 중합 및 성형시, 이 두 용액을 혼합시키는 방법이다.

즉, 모노머액 A (용액 A) 중에는, 복분해 중합촉매계의 촉매성분이 함유되어 있다. 이러한 촉매성분으로는, 텅스텐, 레늄, 탄탈, 콜리브덴 등의 금속 할라이드 또는 암모늄 등의 염류가 사용되지만, 특히 텅스텐화합물이 바람직하다. 이러한 텅스텐화합물로서는, 텅스텐헥사할라이드, 텅스텐옥시할라이드 등이 바람직하고, 보다 구체적으로는 텅스텐헥사할라이드, 텅스텐옥시콜로라이드 등이 바람직하다. 또, 유기암모늄텅스텐산염 등도 사용할 수 있다.

이러한 텅스텐화합물은, 직접 모노머에 첨가하면, 즉시 카티온중합을 개시함을 알 수 있어 바람직하지 않다. 따라서, 이러한 텅스텐화합물은 불활성용매, 예컨대, 벤젠, 톨루엔, 클로로벤젠 등에 미리 현탁하여, 소량의 알코올화합물 및/또는 페놀계화합물을 첨가함으로써 가용화시켜 사용하는 것이 바람직하다.

또한 전술한 바와 같이, 바람직하지 않은 중합을 예방하기 위해 텅스텐화합물 1-몰에 대해, 약 1 내지 5 몰의 루이스산염기 또는 킬레이트화제를 첨가하는 것이 바람직하다. 이러한 첨가제로서는 아세틸아세톤, 아세트초산알킬에스테르류, 테트라히드로푸란, 벤조니트릴 등을 들 수 있다.

극성모노머를 사용하는 경우는, 전술한 바와 같이, 그 자체가 루이스염기인 경우도 있고, 상기와 같이 화합물을 특별히 첨가하지 않아도 그 작용을 하고 있는 경우도 있다. 전술한 바와 같이 하여, 촉매성분을 포함하는 모노머액 A (용액 A) 는 실질상 충분한 안정성을 갖게 된다.

한편, 모노머액 B (용액 B) 중에는, 복분해 중합촉매계의 활성화제 성분이 함유되어 있다. 이 활성화제 성분은, 주기를 표 제 I 내지 제 III 쪽의 금속 알킬화합물을 중심으로 하는 유기금속화합물, 특히 테트라

알킬 주석, 알킬알루미늄화합물, 알킬알루미늄알라이드화합물이 바람직하고, 구체적으로는 염화디메틸알루미늄, 디염화디메틸알루미늄, 트리메틸알루미늄, 디에틸알루미늄아미노다이드, 트리옥틸알루미늄, 디옥틸알루미늄아미노다이드, 데트라부틸주석 등을 들 수 있다. 이들 활성화제 성분으로서의 유기금속화합물을, 모노머에 용해함으로써, 모노머액 B (용액 B) 가 형성된다.

구체적으로는 상기 용액 A 및 용액 B 를 혼합하여, 금형내에 주입함으로써, 목적으로 하는 가교중합체의 성형품을 얻을 수 있지만, 상기 조성대로로는, 중합반응이 매우 빠르게 개시되기 때문에, 성형금형으로 충분히 흘러 들어가지 않는 등인에 경화가 일어나는 경우도 있어, 문제가 되는 경우가 많다. 따라서, 활성조절제를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 조절제로서는, 루이스염기류가 일반적용 사용되며, 특히, 에테르류, 에스테르류, 니트릴류 등이 사용된다. 구체적으로는 벤조산에틸, 부틸에테르, 디글라인 등을 들 수 있다. 이러한 조절제는 일반적으로, 유기금속화합물의 활성화제 성분의 용액 (용액 B) 속에 첨가하여 사용된다. 전술한 바와 같이 루이스염기를 갖는 모노머를 사용하는 경우에는, 그것에 조절제의 역할을 겸하게 할 수 있다.

특분해 중합촉매계의 사용량은, 예컨대 촉매성분으로 텅스텐화합물을 사용하는 경우는, 상기 원료모노머 대 텅스텐화합물의 비율은, 몰기준으로 약 1,000 대 1 내지 15,000 대 1, 바람직하게는 1,500 대 1 내지 10,000 대 1 의 범위이며, 또, 활성화제 성분은 알킬알루미늄화합물을 사용할 경우에는, 상기 원료모노머 대 아르릴알루미늄화합물의 비율은, 몰기준으로 약 100 대 1 내지 10,000 대 1, 바람직하게는 200 대 1 내지 1,000 대 1 의 범위가 사용된다. 또한 전술한 바와 같이, 칼레이트화제, 조절제에 대해서는, 실험에 의해 상기 촉매계의 사용량에 따라, 적시 조절하여 사용할 수 있다.

상기 특분해 중합에 의해 얻어지는 가교중합체의 성형품에는, 실용면에 있어서, 그 특성을 개량 또는 유지하기 위해 또한 그 목적에 따른 각종 첨가제를 배합할 수 있다. 이러한 첨가제로서는, 충전제, 안료, 산화방지제, 광안정제, 난연제, 고분자계량제 등이 있다. 이와 같은 첨가제는, 본 발명의 가교중합체가 성형된 후는 첨가하는 것이 불가능하기 때문에, 첨가할 경우에는 미리 전술한 원료용액에 첨가해 둘 필요가 있다.

그 가장 용이한 방법으로, 상기 용액 A 및 용액 B 중 어느 하나 또는 양방에 미리 첨가해 두는 것을 들 수 있지만, 그 경우, 그 용액중 반응성이 강한 촉매성분, 활성화제 성분과 실용상 지장이 있을 정도로는 반응하지 않고, 또한 중합을 저해하지 않는 것이 아니어서는 안된다. 어쨌든, 그 반응을 피할 수 없는 것이 공존해도, 중합을 실질적으로 저해하지 않는 것 또는 저해에 어느 정도 시간을 요하는 것인 경우는, 필요에 따라 모노머와 혼합하여, 제 3 액을 조제하여, A 액과 B 액의 혼합시에 혼합하여 사용할 수도 있다. 또한, 고체의 충전제의 경우이며, 양성분이 혼합되어 중합반응을 개시하기 직전 또는 중합하면서, 그 공극을 충분히 채울수 있는 형상의 물(物)에 대해서는, 성형금형 내에 미리 충전해 둘 수도 있다. 첨가제로서의 보강재 또는 충전제는, 균일탄성율을 향상시키는 데 효과가 있다. 이러한 것으로는, 유리섬유, 운모, 카본블랙, 규화석(wollastonite) 등을 들 수 있다.

상기 방법에 의해 얻어진 특분해 중합에 의한 가교중합체 수지는, 연마패드로서, 열변형온도, 압축탄성을 및 흡수율이, 각각 하기 물성을 갖는 것이 바람직하다.

즉, 수지는 연마시의 마찰열로 전체 온도가 상승하기 때문에, 내열성이 있는 재료가 바람직하고, 열변형온도는 90 °C 이상이 필요하며, 바람직하게는 90 내지 135 °C, 보다 바람직하게는 100 내지 125 °C 이다.

압축탄성은 980 내지 2,940 MPa (10,000 내지 30,000 kgf/cm²) 이상, 바람직하게는 1,274 내지 2,450 MPa (13,000 내지 25,000 kgf/cm²) 이상, 보다 바람직하게는 1,568 내지 1,960 MPa (16,000 내지 20,000 kgf/cm²) 이다. 압축탄성율이 980 MPa(10,000 kgf/cm²) 보다 작으면 요철표면의 볼록부만을 연마하는 것은 어렵고, 또 연마시 내구성이 낮다.

한편, 압축탄성율이 2,940 MPa 이상이면, 연마시 피처리를 표면을 반대로 흠낼 우려가 있어, 압축탄성을 1,274 MPa 이하인 것이 바람직하다.

본 발명의 수지 흡수율은, 24 시간 25 °C 의 수중에 침지한 중량변화에 의해 구해지는데, 그 흡수율은 0.01 내지 0.25 중량%, 바람직하게는 0.02 내지 0.20 중량%, 보다 바람직하게는 0.03 내지 0.1 중량% 이다. 이러한 흡수율의 수지는, 수술러리의 연마제 사용에서, 형상도 또한 수지의 특성도 아무런 변화없이 사용할 수 있다.

또 본 발명의 수지는 내충격성이 우수한 것이 사용된다. 내충격성은 노치가 부착된 아이조드값으로, 98 내지 784 J/m(10 내지 80 kg · cm/cm), 바람직하게는 196 내지 588 J/m(20 내지 60 kg · cm/cm) 이다. 이러한 특성을 갖는 재료는, 연마에 사용할 때도, 역시 조립 등의 취급시에도 아무런 파손없이 사용할 수 있다.

또 본 발명의 수지중에는, 계면활성제를 0.01 내지 1 중량% 함유시킬 수 있다. 계면활성제를 함유시키기 위해서는, 용액 A 및/또는 용액 B 중에 소정량의 계면활성제를 가하는 방법을 원용할 수 있다. 바람직한 계면활성제의 함유량은 0.02 내지 0.5 중량% 의 범위이며, 특히 바람직하게는 0.03 내지 0.25 중량% 이다. 계면활성제를 수지중에 함유시킴으로써, 연마패드의 사용에 의해 표면마찰력의 연마홀 또는 결함이 발생하기 어려워지며, 또 연마패드의 내구성이 향상하는 이점을 얻을 수 있다.

가교중합체중에 함유시키는 계면활성제는, 아니온(anion) 타입, 카티온(cation) 타입, 양성타입, 노니온(nonion) 타입 중 어느 것이라도 사용 가능하지만, 용액 A 또는 용액 B 에 미리 첨가해 두는 경우는, 촉매 또는 활성화제와 반응하지 않는 것을 선택해야 하며, 일반적으로는 노니온타입의 계면활성제가 바람직하다. 또 화학구조로서는 표면장력을 떨어뜨리는 데 현저한 효과가 있는 불소함유 계면활성제나 실리콘계 계면활성제가 바람직하며, 특히 불소함유노니온타입의 계면활성제가 바람직하다.

이러한 불소함유 계면활성제의 예로서는, 불소화알킬에스테르, 퍼플루오로알킬에틸렌옥시드부가물, 퍼플루오로알킬아민옥시드, 퍼플루오로알킬알유올리고머 등을 들 수 있다. 그 중에서 불소화알킬에스테르, 퍼플루오로알킬에틸렌옥시드부가물 등이 바람직하게 사용된다.

또, 본 발명의 수지는, 다른 중합체를 성형시 모노머용액상태인 때 첨가하여 사용할 수 있다. 이러한 중합체 첨가제로서는 엘라스토머의 첨가가, 성형품의 내충격성을 높이는 데 및 용액의 점도를 조절하는 데 큰 효과가 있다. 이러한 목적에 사용되는 엘라스토머로서는, 스티렌-부타디엔-스티렌 트리블록고무, 스티렌-이소프렌-스티렌 트리블록고무, 폴리부타디엔, 폴리이소프렌, 부틸고무, 에틸렌-프로필렌-디엔-터폴리머, 니트릴고무 등 광범위한 엘라스토머를 들 수 있다.

또, 본 발명의 수지중에는 산화방지제를 첨가해 두는 것이 바람직하며, 그로 인해, 페놀계 또는 아미노계의 산화방지제를 미리 용액중에 첨가해 두는 것이 바람직하다. 이들 산화방지제의 구체예로서는, 2,6-디-*t*-부틸-*p*-크레졸, N,N'-디페닐-*p*-페닐렌디아민, 테트라키스(메틸렌(3,5-디-*t*-부틸-4-히드록시시나메이트))에탄 등을 들 수 있다.

본 발명의 연마패드 형상은, 평판형, 완곡형 등의 형상으로 사용된다. 일반적으로 미립자 함유 슬러리를 안정하게 공급하기 위해, 이러한 형상안에 홈을 형성하고 있다.

이 홈은 수지성형물을 깎아냄으로써 형성할 수도 있지만, 본 발명의 수지는, 액상의 혼합액을 금형내에 주입하여 중합과 성형을 동시에 행하는 것이기 때문에, 평판 또는 완곡 등의 형상, 특히 홈을 갖는 평판이나 완곡 등의 형상은, 금형을 이러한 형상으로 성형할 수 있는 것으로 함으로써 용이하게 성형할 수 있다. 연마패드의 홈 깊이는, 0.3 내지 5 mm, 홈 폭은 0.3 내지 4 mm, 홈 피치는 0.5 내지 4 mm 가 바람직하고, 홈 깊이는, 0.4 내지 4 mm, 홈 폭은 0.4 내지 3.5 mm, 및 홈 피치는 0.6 내지 3.5 mm 가 바람직하고, 홈 깊이 1 내지 3 mm, 홈 폭 1 내지 3 mm, 홈 피치 1 내지 3 mm 인 것이 특히 바람직하다. 연마패드는 0.5 내지 15 mm, 바람직하게는 0.5 내지 10 mm 의 두께를 갖는 것이 바람직하다.

연마패드를 성형하기 위한 금형 재질로서는, 스티, 주조 또는 단조의 알루미늄, 아연합금 등의 주조 또는 용사(溶射), 니켈이나 구리 등의 전주(電鍍) 또는 수지 등을 들 수 있다. 또, 금형 구조는, 성형시에 금형내에 발생하는 압력이 수 kg/cm² 와 다른 성형방법에 비해 매우 낮아 간단한 것으로 충분하며, 따라서 다른 성형방법의 금형에 비해 안정하게 만들 수 있다.

특히 본 발명의 연마패드는, 연마의 효율을 높이기 위해, 실리카입자, 산화세륨입자, 이산화망간입자 또는 알루미늄입자 등의 연마입자를 수지중에 미리 분산시켜 들 수도 있다.

본 발명의 연마패드는, 그 자체 공지된 방법으로 사용할 수 있다. 예컨대 다수의 홈을 갖는 평판상의 연마패드를 정반(定盤)에 설치하고, 산화세륨이나 실리카 등의 미립자를 포함하는 슬러리를 일정한 속도로 공급하면서, 정반을 회전 또는 왕복시켜 피처리물 예컨대 액정디스플레이용 유리판을 연마하는 것이다. 물론, 본 발명의 사용방법은 이것에 한정되는 것은 아니다.

예컨대, 본 발명의 연마패드는, 판유리, 실리콘 웨이퍼 또는 LSI 제조중간 기판의 표면을, 고도로 평활면으로 하기 위해 유리하게 사용할 수 있다. 특히 판유리를 연마하면 액정표시로서의, 액정화합물을 층으로 유지하기 위한 평활용 유리로서 매우 적합한 것을 얻을 수 있다. 또, LSI 제조시의 다층배선공정에서의 평탄화, 소위 CMP (Chemical Mechanical Polishing) 에도 본 발명의 연마패드는 적합하다.

본 발명의 연마패드 사용시, 사용되는 미립자 함유 슬러리는, 실리카입자, 산화세륨입자, 알루미늄입자, 지르코니아입자, 탄화규소입자 및 산화망간입자를 함유하는 수슬러리이다. 특히 실리카입자 또는 산화세륨입자가 우수하다. 입자의 종류나 크기는, 연마해야 하는 물질의 종류나, 연마의 정도에 따라 적당하게 선택된다.

실시예

이하에 실시예를 들어 본 발명을 설명한다. 또한, 실시예는 설명하기 위한 것이며, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다.

또한, 열변형온도 (HDT) 는 이하의 방법에 따라 측정되었다.

열변형온도 (HDT) 는 JIS-K720 의 시험법에 준하고, 두께 3 mm 의 시험편을 1.81 MPa 의 하중으로 측정하였다.

참고예 1

(용액 A 의 조제)

6 염화망스텐 28 중량부를 질소기류중하에서 건조를루엔 80 중량부에 첨가하고, 이어서 *t*-부탄올 1.3 중량부를 톨루엔 1 중량부에 용해한 용액을 첨가하여 1 시간동안 교반하고, 이어서 노닐페놀 18 중량부 및 톨루엔 14 중량부로 이루어진 용액을 첨가하여 5 시간동안 질소기류하 교반하였다. 또한, 아세틸아세톤 14 중량부를 첨가하였다. 부생(副生)하는 염화수소가스를 물에내면서 질소기류하에 하룻밤 교반을 계속하여, 중합용 촉매용액을 조제하였다.

이어서, 정제디시클로펜타디엔 (순도 99.7 중량%, 이하 동일) 95 중량부, 정제에틸리덴노르보르넨 (순도 99.5 중량%, 이하 동일) 5 중량부로 이루어진 모노머혼합물에 대해, 에틸렌 함유 70 볼% 의 에틸렌-프로필렌-에틸리덴노르보르넨공중합고무 3 중량부 및 산화안정제로서 메틸사 제조 에타독스 702 의 2 중량부를 첨가한 용액에 상기 중합용 촉매용액을 텡스텐화합량 0.01 M/L 이 되도록 첨가하여 촉매성분을 함유하는 모노머액 A (용액 A) 을 조제하였다.

참고예 2

(용액 B 의 조제)

정제디시클로펜타디엔 95 중량부, 정제에틸리덴노르보르넨 5 중량부로 이루어진 모노머혼합물에 대해, 에틸렌 함유 70 볼% 의 에틸렌-프로필렌-에틸리덴노르보르넨공중합고무 3 중량부를 용해한 용액에, 트리옥틸알루미늄 85, 디옥틸알루미늄아이오다이드 15, 디글라이 100 볼비율로 혼합 조제한 중합용 활성화제 혼

합액을 알루미늄합량이 0.03 M/L 이 되는 비율로 첨가하여, 활성화제 성분을 함유하는 모노머액 B (용액 B) 을 조제하였다.

실시예 1

(성형)

두께 5 mm, 폭 91.5 mm, 길이 500 mm 의 판에, 길이방향으로 깊이 2 mm, 폭 1.5 mm 의 홈이, 1.5 mm 피치로 다수있는 구조이며, 중앙부에 10 mm ϕ 의 슬러리공급용 구멍 2 개를 갖는 형상의 성형틀을 성형하는 금형을 주조알루미늄재로 만들었다. 이러한 금형을 사용하여, 홈측 (캐비측) 85 °C, 판측 (코어측) 55 °C 로 온도조절하고, 상기 모노머용액 A 와 모노머용액 B 를 1 : 1 의 중량비로 혼합하여, 상기 혼합액을 금형내로 주입하였다. 즉시 중합이 시작되어, 5 분후에 금형에서 꺼내어 연마패드 성형물을 얻었다.

이것과는 별도로, 두께 3 mm 의 판을 성형하여, 물성을 측정한 결과, 열변형온도 105 °C, 압축탄성을 1,695 MPa (17,300 kgf/cm²), 흡수를 0.04 중량%, 노치가 부착된 마이조드 441 J/m (45 kg·cm/cm) 이었다.

(연마)

상기 연마패드를 알루미늄판에 부착하고, 구멍으로부터 산화세를 입자의 슬러리를 일정량씩 공급하면서 알루미늄판을 회전하여, 플로트법으로 조제한 유리판을 연마하였다. 플로트법으로 제조한 유리판은 표면에 약 10 밀리피치로 0.2 내지 0.3 미크론의 요철이 있었지만, 15 분간 연마함으로써 요철은 0.05 미크론 이하가 되었다. 이것을 1 주간 연속하여 사용하였지만, 연마성능에 변화는 없었다.

참고예 3

(용액 A' 의 조제)

6 염화티스텐 28 중량부를 질소기류중에서 건조톨루엔 80 중량부에 첨가하고, 이어서 t-부탄올 1.3 중량부를 톨루엔 1 중량부에 용해한 용액을 첨가하여 1 시간동안 교반하고, 이어서 노닐페놀 18 중량부 및 톨루엔 14 중량부로 이루어진 용액을 첨가하여 5 시간동안 질소기류하에 교반하였다. 또한, 아세틸아세톤 14 중량부를 첨가하였다. 부생(副生)하는 염화수소가스를 몰아내면서 질소기류하에 하룻밤 교반을 계속하여, 중합용 촉매용액을 조제하였다.

이어서, 정제디시클로펜타dien (순도 99.7 중량%, 이하 동일) 95 중량부, 정제에틸리덴노르보르넨 (순도 99.5 중량%, 이하 동일) 5 중량부로 이루어진 모노머혼합물에 대해, 에틸렌 함유 70 몰% 의 에틸렌-프로필렌-에틸리덴노르보르넨공중합고무 3 중량부, 산화안정제로서 에틸사 제조 메타녹스 702 의 2 중량부를 첨가한 용액에 상기 중합용 촉매용액을 티스텐합량이 0.01 M/L 이 되도록 첨가하여 촉매성분을 함유하는 모노머액 A' (용액 A') 을 조제하였다. 이어서, 이 용액에 불소화알킬에스테르를 0.2 중량% 가 되도록 첨가하여 교반 혼합하였다.

참고예 4

(용액 B' 의 조제)

정제디시클로펜타dien 95 중량부, 정제에틸리덴노르보르넨 5 중량부로 이루어진 모노머혼합물에 대해, 에틸렌 함유 70 몰% 의 에틸렌-프로필렌-에틸리덴노르보르넨공중합고무 3 중량부를 용해한 용액에, 트리에틸알루미늄 100, 디글리임 103 의 용비율로 혼합 조제한 중합용 활성화제 혼합액을 알루미늄합량이 0.03 M/L 이 되는 비율로 첨가하여, 활성화제 성분을 함유하는 모노머액 B' (용액 B') 을 조제하였다.

실시예 2

(성형)

두께 5 mm, 폭 91.5 mm, 길이 500 mm 의 판에, 길이방향으로 깊이 2 mm, 폭 1.5 mm 의 홈이, 1.5 mm 피치로 다수있는 구조이며, 중앙부에 10 mm ϕ 의 슬러리공급용 구멍 2 개를 갖는 형상의 성형틀을 성형하는 금형을 주조알루미늄재로 만들었다. 이러한 금형을 사용하여, 홈측 (캐비측) 115 °C, 판측 (코어측) 75 °C 로 온도조절하고, 상기 모노머용액 A' 와 모노머용액 B' 를 1 : 1 의 중량비로 혼합하여, 상기 혼합액을 금형내로 주입하였다. 즉시 중합이 시작되어, 5 분후에 금형에서 꺼내어 연마패드 성형물을 얻었다.

이것과는 별도로, 두께 3 mm 의 판을 성형하여, 물성을 측정한 결과, 열변형온도 111 °C, 압축탄성을 1,793 MPa (18,300 kgf/cm²), 흡수를 0.03 중량%, 노치가 부착된 마이조드 412 J/m (42 kg·cm/cm) 이었다.

(연마)

상기 연마패드를 알루미늄판에 부착하고, 구멍으로부터 산화세를 입자의 슬러리를 일정량씩 공급하면서 알루미늄판을 회전하여, 플로트법으로 조제한 유리판을 연마하였다. 플로트법으로 조제한 유리판은 표면에 약 10 밀리피치로 0.2 내지 0.3 미크론의 요철이 있었지만, 15 분간 연마함으로써 요철은 0.05 미크론 이하가 되었다. 이것을 10 일간 연속하여 사용하였지만, 연마성능에 변화는 없었다. 또, 연마 압력을 높여도 유리에 흠은 생기지 않았다.

비교예 1

(연마)

실시예 1 의 연마에 사용한 것과 같은 형상의 연마패드를 발포우레탄수지로 만들었다. 이것의 압축탄성율은 74 MPa (750 kgf/cm²) 이었다. 실시예 1 의 연마와 동일하게 연마에 사용한 결과, 요철은 0.05 미크론 이하가 되었지만, 전체에 큰 요철의 물결철이 있었다. 또 연속 사용 2 일에서 연마패드 홈의

높이가 불균일해지며, 요철도 커져 연마패드로 사용할 수 없게 되었다.

실시예 3

(성형)

용액 A'의 조제에서, 불소화알킬에스테르를 0.4 중량%가 되도록 첨가한 것 이외는, 동일 조작을 하여 용액 A'를 조제하고, 이 용액 A'과 용액 B'를 사용하여, 실시예 2의 동일 방법에 의해 연마패드 성형물을 얻었다.

이것과는 별도로, 두께 3 mm의 판을 성형하여 물성을 측정한 결과, 열변형온도 109 °C, 압축탄성을 1,780 MPa, 흡수율 0.03 중량%, 노치가 부착된 아이즈트 441 J/m이었다.

(연마)

상기 연마패드를 알루미늄판에 부착하고, 실시예 2와 동일하게 플로트법으로 조제한 유리판을 연마한 결과, 15 분간 연마로 유리표면의 요철은 0.05 마이크로미터가 되며, 연속 10 일간 연마에 사용해도, 연마성능에 변화는 없었다. 또 연마 압력을 바꿔도 유리표면에 흠은 생기지 않고, 넓은 연마조건에 대응할 수 있음을 알 수 있었다.

참고예 5

(용액 A'''의 조제)

참고예 3의 용액 A'에서, 모노머혼합물로서, 정제디시클로펜타디엔 (순도 99.7 중량%, 이하 동일) 32 중량부, 정제에틸리덴노르보르넨 (순도 99.5 중량%, 이하 동일) 68 중량부로 이루어진 모노머혼합물을 사용한 것 이외는 참고예 3과 동일하게 하여, 촉매성분을 함유하는 모노머액 A''' (용액 A''')를 조제하였다. 이어서, 이 용액에 불소화알킬에스테르를 0.2 중량%가 되도록 첨가하여 교반 혼합하였다.

참고예 6

(용액 B'''의 조제)

참고예 4의 용액 B'에서, 모노머혼합물로서, 정제디시클로펜타디엔 32 중량부, 정제에틸리덴노르보르넨 68 중량부로 이루어진 모노머혼합물을 사용한 것 이외는 참고예 4와 동일하게 하여, 활성화제 성분을 함유하는 모노머액 B''' (용액 B''')를 조제하였다.

비교예 2

(성형)

두께 5 mm, 폭 91.5 mm, 길이 500 mm의 판에, 길이방향으로 깊이 2 mm, 폭 1.5 mm의 홈이, 1.5 mm 피치로 다수있는 구조이며, 중앙부에 10 mmφ의 슬러리공급용 구멍 2 개를 갖는 형상의 성형물을 성형하는 금형을 주조알루미늄재로 만들었다. 이러한 금형을 사용하여, 홈측 (캐비측) 115 °C, 판측 (코어측) 75 °C로 온도조절하고, 상기 모노머액 A'''와 모노머액 B'''를 1 : 1의 중량비로 혼합하여, 상기 혼합액을 금형내로 주입하였다. 즉시 중합이 시작되어, 금형을 냉각후 금형에서 꺼내어 연마패드 성형물을 얻었다.

이것과는 별도로, 두께 3 mm의 판을 성형하여 물성을 측정한 결과, 열변형온도 81.2 °C, 압축탄성을 1,548 MPa, 흡수율 0.03 중량%, 노치가 부착된 아이즈트 431 J/m이었다.

(연마)

상기 연마패드를 알루미늄판에 부착하고, 구멍으로부터 산화세륨의 슬러리를 일정량씩 공급하면서 알루미늄판을 회전하여, 플로트법으로 조제한 유리판을 연마하였다. 플로트법으로 조제한 유리판은 표면에 약 10 밀리피치로 0.2 내지 0.3 마이크로의 요철이 있어지만, 15 분간 연마함으로써 요철은 0.05 마이크로미터가 되었지만, 연마표면에 불무늬형상의 흠결함이 생겼다. 이 연마패드를 반복하여 사용하면, 이 불무늬형상의 결함수가 많아졌다. 또, 연마 압력을 높혀도 이 불무늬형상의 결함수가 많아졌다.

산업상이용가능성

본 발명에 의해, 적당한 경도를 갖고, 내구성이 있고, 흡수성이 작고, 피연마물 후의 표면을 흡내지 않고, 연마에 필요한 부분을 선택적으로 연마할 수 있고, 다양한 형태로 용이하게 대응할 수 있는 연마용 패드를 공급할 수 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

피연마물질의 표면을 연마하기 위한 연마패드로서, 상기 연마패드는

(A) 환상올레핀의 복분해 중합에 의한 개환중합체로 이루어진 수지로 형성되며, 또한,

(B) 상기 수지는, 열변형온도가 90 내지 135 °C이며, 압축탄성율이 980 내지 2,940 MPa이며 또한 흡수율이 0.01 내지 0.25 중량%인 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 수지는, 복분해 중합 촉매계의 촉매성분을 함유하는 복분해 중합성 환상 올레핀으로 이루어진 모노머액 (용액 A)과 복분해 중합촉매계의 활성화제 성분을 함유하는 복분해 중합성 환상 올레핀으로 이루어진 모노머액 (용액 B)을 혼합하고, 그 원료혼합액을 금형내로 주입하여 그 금형내에서

중합 및 가교반응시킴으로써 얻어지는 수지인 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 수지는 모든 환상 올레핀중 적어도 70 몰% 가 디시클로펜타디엔을 함유하는 환상 올레핀의 개관중합체인 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 수지는 열변형온도가 100 내지 125 °C 인 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 수지는 압축탄성률이 1,274 내지 2,450 MPa 인 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 수지는 흡수율이 0.02 내지 0.2 중량% 인 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 수지는 계면활성제를 0.01 내지 1 중량% 함유하고 있는 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 계면활성제는, 불소함유 계면활성제인 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 평판형의 형태를 갖고 또한 그 표면의 적어도 일부에 홈을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 홈은, 0.3 내지 5 mm 의 깊이, 0.3 내지 4 mm 의 폭, 및 0.5 내지 4 mm 의 피치를 갖고 있는 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 홈은, 0.4 내지 4 mm 의 깊이, 0.4 내지 3.5 mm 의 폭, 및 0.6 내지 3.5 mm 의 피치를 갖는 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 판유리, 실리콘 웨이퍼 또는 LSI 제조중간기판의 표면을 연마하기 위한 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 판유리의 표면을 연마하기 위한 것을 특징으로 하는 연마패드.

청구항 14

피연마물질의 표면을, 미립자 함유 슬러리를 연마제로 사용하여 연마하는 방법에 있어서, 연마패드로서 제 1 항에 따른 연마패드를 사용하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 피연마물질이 판유리, 실리콘 웨이퍼 또는 LSI 제조중간기판인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 연마제가, 실리카입자, 산화세륨입자, 알루미늄입자, 지르코니아입자, 탄화규소입자 및 산화망간입자를 함유하는 슬러리인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제 14 항에 따른 방법에 의해 연마하여 얻어진 표면이 평활한 판유리, 실리콘 웨이퍼 또는 LSI.

청구항 18

제 14 항에 따른 방법에 의해 연마하여 얻어진 표면이 평활한 액정 표시용판유리.